

南极科考有了“充电宝”，设计者却没能看到……



▲不久后，由郝英立教授最初主持设计的极地科考支撑平台将被安装在南极泰山站。图为1月31日拍摄的泰山站。
新华社记者刘诗平摄



▲郝英立教授的生前照。

“问他研究进展，他会激动，踌躇满志地对我说，局面已经慢慢打开了……”高高的话语中充满了对丈夫的爱怜与惋惜，“他的年龄刚好在可以做一番事业的时候，一切才刚刚开始，他就走了，而且走得那么急……”

儿子“骄傲又难过”

尽管父亲不曾对他讲过回不回国的话题，但郝子宏已经知道应该怎么做。“他希望我的‘根’在中国”

今年的10月22日是“雪龙”号的启程日，也正是郝英立与高嵩结婚30周年纪念日。

高嵩说，回忆两人在一起的几十年，似乎从结婚那天起就很简单。“他跟我商量，因为还要给本科生上课，就不请婚假了。结婚那天是周日，我们没请别人，两家人一起吃了顿饭就算是婚礼了。第二天各自正常上班，到了寒假才向同事们宣布，给大家发喜糖。”

虽然就住在学校附近，平时郝英立也是早出晚归，很少和妻子一起吃晚饭，以至于高嵩都觉得“他把家当旅馆了”。

在同事眼里，郝英立除了坐办公室，似乎没什么爱好。春节前学院要封楼，郝英立拎一大捆资料回去，高嵩还记得有一年正月初一上午，自己参加单位的团拜会回家，发现父子俩一个坐在客厅，一个趴在书房，各自看书。

高嵩关于郝英立最后一次的美好回忆，是2010年9月22日中秋节。她和儿子去郝英立办公室接他去参加家庭聚餐，路上经过东南大学四牌楼校区的工艺实习场、六朝松、体育馆，每到一处，郝英立都要停下来，把建筑上的铜牌和校园里的石碑指给儿子看，对校史娓娓道来。

“这个场景至今回忆起来仿佛仍在昨天，当时我最大的心愿就是老公和孩子能多一些这样的交流。”高嵩说。

她也埋怨过丈夫没有把更多的时间放在家庭上，“别人的老公再忙也陪爱人逛超市，去孩子学校参加家长会，但在这我们家都是奢望。”高嵩回忆道，“他会说，现在不是忙吗，等老了，退休以后我陪你去西藏，带你去游山玩水，看祖国的大好河山。”

大洋彼岸，正在美国留学的郝子宏看到“雪龙”号带着“东大极能”出航的新闻，叹了口气说：“骄傲又难过。”

父亲走的时候，郝子宏刚上高三，后来他就读于东南大学建筑学院，直到前年才选择出国。高嵩一直心怀遗憾，丈夫过早地离开，没能在孩子今后面临人生重大选择的关口，教给他一些不可或缺的经验。

令人欣慰的是，在郝子宏的脑海里，父亲挑灯夜战、伏案工作的背影，这几年非但没有随着时光远去而模糊，反而更加清晰了。“有些事小时候不懂，要长大后才明白。”今年26岁的郝子宏说，“他对我说过‘要出去看看’，但真的来到国外，看到更多人考虑的是个人发展，才感受到父亲当年作出回国的决定是多么难能可贵。”

尽管父亲不曾对他讲过回不回国的话题，但郝子宏已经知道应该怎么做。“他希望我的‘根’在中国。”

十年前，东南大学接到任务，打造我国自己的极地科考支撑平台；十年后，定型的“东大极能”踏上远赴南极大陆的征途，当初主持设计它的人，却没能看到这一天……

本报记者陈席元

11月9日，中国第36次南极科学考察队乘坐“雪龙”号穿越咆哮西风带，向南极进发。除了科研人员，船上还搭载着东南大学研制的我国首台极地无人值守能源系统“东大极能”。

作为中国自己的极地科考支撑平台，它的发电舱能储存5吨航空燃油，通过综合利用风能和太阳能，可持续、稳定地供电一年。

这台“巨型充电宝”将安装在年平均气温零下36.6℃的泰山站，通过卫星远程监控，科考人员以后能“坐在南京看南极”。

不久后，一颗“中国心”将在南极大陆深处跳动，然而，十年前最初主持设计该平台的东南大学教授郝英立，却没能看到这一天。

2010年9月27日，在海拔4300米的西藏羊八井，郝英立因旅途劳累、超负荷工作和高原反应，生命定格在47岁。

当时，他身边还放着一本记满设计方案与任务计划的《南极科考工作笔记》。

“学成后我是一定要回国的”

外国的生活条件再好，工作条件再优越，可那是别人的国家，我在那里只是给别人打工，真正的事业在自己的国家

打开东南大学档案馆2012T0002号档案盒，里面有一个黑色封皮笔记本。这是我国“南极冰穹A科考支撑平台”项目奠基人、原东南大学空间科学与技术研究院副院长郝英立教授的遗物。

笔记本里记录着一个个模型设计、一套套方案筛选、一次次会议记录，还有一个个跟时间赛跑的任务节点……

郝英立1963年出生于陕西西安，1981年考入南京工学院（现东南大学）工程热物理专业，1985年毕业留校任教，并在校深造至博士。

34年前，郝英立成为一名共产党员。1998年，郝英立赴美国田纳西州立大学做博士后。“出国前，他坚定地对我说‘学成后我是一定要回国的’，他还一直要我在国内帮他交党费。”郝英立的夫人高嵩回忆。

“在美国5年，郝博士不分周末晚上，专心研究，他一心所想的是如何回去报效祖国。”美国一位同事在给东大的邮件中说，郝英立身边有不少博士后申请绿卡，他却矢志不移，告别晚餐上，美方院、系领导一再挽留，他一婉言谢绝。

高嵩回忆道，“英立说，外国的生活条件再好，工作条件再优越，可那是别人的国家，我在那里只是给别人打工，真正的事业在自己的国家。”

2003年5月，郝英立给母校的信中写道：“我已实现出国学习进修的目的……现在我有回国工作、为我国的建设事业作出贡献的强烈愿望。”“我在美国这些年学到很多，增进了自己的科研经验和知识储备，我想是时候回国了。”

当年8月，为践行报效国家的初心，刚过不惑之年的郝英立如愿以偿，来到东南大学动力工程系（现能源与环境学院）工作。

回国后，郝英立迅速承担起教学和科研任务。系里缺教流体力学的老师，他欣然答应为本科生开这门课；看到实验条件还停留在20世纪60年代，他申请“211工程”有限的资金，亲自动手装修，改造了一个基本满足现代教学和科研需求的“微传热实验室”。

2008年，东南大学成立空间科学与技术研究院，郝英立担任副院长。有些研究生将自己的导师称为“老板”，郝英立很讨厌这称呼。“我是一名教书育人的老师，叫‘老板’是对老师的一种蔑视。”

南极开始跳动“中国心”

郝英立亲自主持支撑平台在高原上的第一次点火，并成功启动2号发动机为仪器供电

南极拥有研究高空物理、天文等学科的良好条件，但环境恶劣。以泰山站为例，它地处南极内陆，距离中山站500多公里，海拔高度近2600米，年平均温度零下36.6摄氏度，全年大部分时间只能由设备代替科考人员工作。

目前，只有少数几个国家掌握能源、数据、存储、通信一体化极地科考支撑平台的设计制造技术。“大家心里都清楚，只有研制具有自主知识产权的科考支撑平台，我国才算真正掌握南极科考的钥匙。”中国第27次南极科考队内陆队队员、东南大学自动化学院执行院长魏海坤说。

2009年4月，东南大学与中科院紫金山天文台签署战略合作协议，共同研制开发具有我国自主知识产权的“南极冰穹A科考支撑平台”，它就是“东大极能”的前身，拥有留学经历、专门研究传热工程的郝英立，成为项目主持人。

为了平台能研制成功，郝英立全身心扑在项目上，带领团队像钉子一样钉在研发现场。

通风管道不能扛住零下80摄氏度的低温？油路阀门在低温下能否正常打开？油箱体积这么大，会不会在科考船和雪橇车运输的路上磕坏？仪器舱里的散热能否实现平衡？他们反复计算各个技术参数，每解决一个问题，克服一个困难，就像离南极目的地又近了一步。

项目组成员、东南大学能源与环境学院教授张辉至今对一个细节印象深刻：“有个厂家根据以往经验认为，某种钢材制造的部件能够达到技术要求，但拿不出必要的试验数据。当时项目工期已非常紧迫，但郝教授坚持委托权威部门进行性能评定，结果证实这种材料不合格。厂家最后按照新的工艺评定意见选用了符合要求的材料，消除了可能出现的缺陷。”

仅用1年零两个月，郝英立团队就研制完成了其他国家花费8年才打造完善的支撑平台。2010年7月，在海拔4300米的西藏羊八井国际宇宙线观测站，郝英立亲自主持支撑平台在高原上的第一次点火，并成功启动2号发动机为仪器供电。

当年底，“南极冰穹A科考支撑平台”随中国第27次南极科考队运抵昆仑站，魏海坤现场安装调试。该平台实地验证结果

表明，部分性能优于国外同类平台，中国在南极的天文科考设备，终于开始跳动自己的“中国心”。

妻子的爱怜与惋惜

郝英立凡事要求务必严谨仔细，对待细节反复琢磨，这次却忘了考虑高原反应对身体的影响

郝英立没能见到平台在南极点的那一天。他的辞世，令项目组全体成员痛心不已。

魏海坤回忆，郝英立本可以留在南京指挥。“临行前我跟郝院长说，我刚从羊八井下来时间不长，可以再上去，我也熟悉那边的情况，不会有高原反应。”但是，郝英立还是坚持亲自去。他说，自己把平台送上去，现在要接它下来，有始有终。

2010年9月26日，下了飞机，郝英立和队友辗转近4小时车程直奔羊八井。他又亲自参与拆卸打包，连续工作了5个多小时。

那天，郝英立没有像往常出差那样给高嵩发短信报平安。她不放心，几次联系郝英立，直到晚上8点多才接通。

“电话里听出他很忙，我问他有没有高原反应，他说有点头痛，还有很多事。他语气中流露出我打扰到他的意思，这就是我们最后不到三分的通话。”高嵩说。

“郝院长对我说，在平台测试的最后阶段，只要有时间，作为项目负责人，他还会上来慰问大家，和大家一起站好最后一班岗。”中科院紫金山天文台、中国南极天文中心天文学家朱镇熹说。

同事们说，郝英立凡事要求务必严谨仔细，对待细节反复琢磨，这次却忘了考虑高原反应对身体的影响。

他，曾受到毛泽东接见；他，曾向周恩来汇报工作

“东方红一号”功勋设计师，“无名却伟大”

他曾因“东方红一号”被钱学森点拨、被毛泽东接见，第一颗返回式卫星制动发动机、第一型固体战略弹道导弹、第一型潜射导弹巨浪-1号固体发动机等国之利器背后都有他的身影……但是，此前很少有人听过他的名字

本报记者刘懿德

每天只要有时间，85岁的陈克明都会在家中打开电脑，搜索浏览航天领域的新闻。

最近，他还经常回看2019年国庆阅兵视频。每当看到战略打击模块中的巨浪-2导弹方队，他都难掩内心的激动。尽管已是耄耋之年，他心里始终放不下这个为之奋斗了几十年的事业。

“东方红一号”功勋代表之一

陈克明的书柜中，保存着一张报纸，上面刊登着一张珍贵的照片。照片里，陈克明作为我国首颗人造卫星——“东方红一号”发射成功的功勋代表之一，正接受毛泽东接见。

“东方红一号”人造卫星由长征一号运载火箭发射，陈克明是火箭第三级固体发动机研制者。那是我国首型投入使用的固体火箭发动机。

1934年，陈克明出生在江苏南通一个农民



▲陈克明在翻看刊登有当年与毛泽东握手照片的报纸。张妍摄

家庭。高中毕业前，学校选取10名优秀学生，让他们修改志愿。“我填的是北京大学、复旦大学，学校让改成华东航空学院。”

20世纪五六十年代，面对严峻国际形势，我国开启“问天”征程，亟待培养一批致力于航天事业的年轻人。陈克明，就是被选中的一个。

“党和国家让我去哪儿，我就去哪儿！”1956年，陈克明考入华东航空学院，主修飞机设计。1958年，毛泽东在八大二次会议上提出：“我们也要搞人造卫星！”随后，他听从安排，把专业调整为火箭导弹设计。

1962年，他响应号召入伍，进入我国首个固体

火箭发动机研究所——七机部第四研究院。

1965年，第四研究院搬到呼和浩特。基地建在风沙飞扬的戈壁滩上，周围是荒漠和夜晚成群的野狼。“一间教室既是办公室又是宿舍。没有细粮，一日三餐是窝窝头和苞米土豆。”陈克明说，当时基地只有一条临时拼凑的生产线。

常向周恩来汇报情况

1966年底，陈克明接到研制长征一号运载火箭第三级固体发动机的任务。火箭一二级使

用的是成熟的液体发动机，但固体发动机技术当时在国内是空白。

“第三级的任务是让速度超过第一宇宙速度，是关键的关键。”陈克明说，当时技术有限，生产条件也差，但真正让他犯愁的是国外对中国技术封锁，“没有任何技术资料，只能自己研究固体推进剂”。

陈克明东翻西找，弄到一本《火箭推进》的苏联原版教材，大家自己翻译、反复学习。最开始配置出的固体推进剂不达标，“燃烧温度上不来，推力时大时小，但我们决心攻克这个难题。”陈克明说，“外国人能搞成，我们也一定能！”

带着这样的信念，他和团队在3年多的时间里，一次次失败，“没技术，我们就用最笨的方法一点点摸索推进剂原料配比。换了三四十种配方，最终成功了！”

期间，陈克明团队在北京703所、钢铁研究院支持下，解决了燃烧室壳体材料难题。但新问题又出来了，陈克明拿着设计图纸和技术文件，跑了十几个省市、走访30多位专家，却找不到一家能独立生产燃烧室壳体的厂家。他只好化整为零，把任务分解给不同厂家加工，最后再拼装。

陈克明回忆，研发期间，钱学森多次提醒他们，要把安全系数都放在设计者自己的口袋里，应该给新材料、新工艺留有加工余量，“不然设计再好，中国人生产不出来，外国人也绝不会为我们生产，设计有什么用处？”

“周总理对这个工作很关心，我们常向他汇报情况。”陈克明说，虽然压力如山、困难重重，但想到这是国家和民族的需要，他们从未言弃。

最后，经过19次地面试车实验，陈克明团队于1969年7月成功交付2台固体火箭发动机，确保了发射任务如期进行。

“我不怕被炸死，只怕出现失败”

1970年4月24日晚，在长征一号发射前，陈克明与试车台台长一起对固体火箭点火管做最后校对检查。

这是最危险的一个环节，一旦发生意外就有可能当场爆炸。但他说，那一刻自己只有紧张，“我不怕被炸死，我只怕最后一刻出现失败，无法完成党和国家交给我们的任务”。

当晚9时35分，长征一号成功发射，一二级箭体脱落后，第三级发动机顺利点火。陈克明说，听到“卫星入轨”的报告后，现场沸腾起来，许多人热泪盈眶。

当年5月1日，陈克明与钱学森、任新民、孙家栋、戚发轸等17名代表一起走上天安门，受到毛主席等党和国家领导人接见。

从北京回来后，36岁的陈克明终于有时间完成自己的人生大事——结婚。陈克明毕业后就与同为航天人的婁兰兰相恋，但由于各有重任，他们聚少离多，8年后才完婚。

此后，陈克明作为主要设计者，先后参与了七八个型号、十几种固体发动机的研发工作，其中不乏第一颗返回式卫星制动发动机、第一型固体战略弹道导弹、第一型潜射导弹巨浪-1号固体发动机等国之利器的身影。

尽管成绩斐然，但他和老伴一直默默无闻地工作。退休后，他向组织上交了所有科研笔记和文章，并严守保密规定，过着平凡的退休生活。直到前年，内蒙古自治区总工会征集史料，航天科工六院提供了毛主席接见陈克明的图片，陈克明的故事才为更多人所周知。

陈克明说，他知道，从踏入这份事业开始，就注定是无名却又伟大的，“航天事业责任重大，这是为了国家和民族强大，而不是为了个人。对于我来说，国家利益永远高于一切！”